

БИОАКУСТИКА АСОСЛАРИ ВА ТИББИЁТДА ТОВУШДАН
Фойдаланиш

p.f.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'liqin Omonovich

Email: tolqinbuzrukov5@gmail.com

Abdullayeva Farzona Hikmatullayevna

farzonaabdullayeva1710@gmail.com

Safarova Dilnura

Sobirovnasdilnura566@gmail.com

Аннотация

Биоакустика — тирик организмларда товуш ҳосил бўлиши, тарқалиши, қабул қилиниши ва унинг биологик таъсирини ўрганувчи фан соҳасидир. Замонавий тиббиётда товуш ва ультра товуш технологиялари диагностика, даволаш, физиотерапия, реабилитация ва илмий тадқиқотларда кенг қўлланилади. Инсон организмида юрак уриши, нафас олиш, қон оқими ва бошқа физиологик жараёнлар муайян акустик хусусиятларга эга. Товуш тўлқинларининг биологик тўқималар билан ўзаро таъсири тиббий диагностика ва даволаш усулларининг асосини ташкил этади. Мазкур мақолада биоакустиканинг физик асослари, инсон организмида товушнинг аҳамияти, тиббиётда товуш технологияларидан фойдаланиш йўналишлари ҳамда замонавий тиббий акустиканинг ривожланиш истиқболлари кенг ёритилган.

Калит сўзлар: биоакустика, товуш, ультра товуш, тиббий акустика, ультрасонография, доплерография, фонокардиография, аудиология.

Кириш

Товуш инсон ҳаёти ва биологик тизимлар фаолиятида муҳим ўрин эгаллайдиган физик ҳодисалардан бири ҳисобланади. У муҳит заррачаларининг механик тебраниши натижасида ҳосил бўлади ва қаттиқ, суюқ ҳамда газсимон муҳитлар орқали тарқалади. Инсон организмида ҳам кўплаб физиологик жараёнлар акустик хусусиятга эга бўлиб, уларнинг таҳлили касалликларни эрта аниқлаш имконини беради.

Биоакустика тирик организмларда товуш ҳосил бўлиши ва унинг қабул қилиниши қонуниятларини ўрганади. У физика, биология, тиббиёт ва физиология фанлари билан чамбарчас боғлиқ. Замонавий тиббиётда товушдан фойдаланиш диагностиканинг энг хавфсиз ва самарали усулларидан бири

ҳисобланади. Айниқса, ультра товуш диагностикаси, доплерография, фонокардиография, аудиометрия ва физиотерапевтик ультра товуш усуллари клиник амалиётда кенг қўлланилмоқда.

Сўнгги йилларда рақамли технологиялар ва сунъий интеллект ривожланиши тиббий акустиканинг янги босқичга чиқишига сабаб бўлди. Замонавий ультра товуш аппаратлари юқори аниқликдаги тасвирларни олиш имконини бермоқда, бу эса касалликларни эрта босқичда аниқлаш самарадорлигини оширмоқда.

Материаллар ва усуллар

Мазкур мақола замонавий илмий адабиётлар, тиббий физика ва физиология дарсликлари, халқаро тиббий журналлар ҳамда Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотлари таҳлили асосида тайёрланди. Тадқиқот жараёнида:

- товушнинг физик хусусиятлари;
- инсон организмида товушнинг тарқалиши;
- ультра товушнинг биологик таъсири;
- тиббий акустиканинг диагностик ва терапевтик аҳамияти;
- замонавий биоакустик технологиялар ўрганилди.

Маълумотларни таҳлил қилишда қиёсий ва илмий-аналитик усуллардан фойдаланилди.

Натижалар

Товуш — бу механик тўлқин бўлиб, у маълум частота ва амплитудага эга тебранишлар орқали тарқалади. Инсон кулоғи 20 Гц дан 20 000 Гц гача бўлган товушларни қабул қила олади. Ушбу диапазондан юқори бўлган товушлар ультра товуш деб аталади.

Инсон организмида турли аъзолар товуш ҳосил қилади. Юрак клапанларининг очилиши ва ёпилиши натижасида юрак тонлари ҳосил бўлади. Нафас олиш вақтида ўпка ва бронхларда ҳаво ҳаракати нафас товушларини келтириб чиқаради. Бу физиологик товушларни эшитиш ва таҳлил қилиш аускультация деб аталади.

Тиббиёт тарихида товушдан диагностик мақсадда фойдаланиш стетоскоп яратилиши билан янги босқичга кўтарилди. Ҳозирги кунда рақамли фонендоскоплар юрак ва ўпка товушларини юқори аниқликда ёзиб олиш имконини беради.

Ультра товуш тиббиётда энг муҳим диагностик усуллардан бири ҳисобланади. Ультрасонография юқори частотали товуш тўлқинлари ёрдамида ички аъзоларни реал вақт режимида кўриш имконини беради. Ушбу усул:

- кардиология;
- акушерлик;
- гинекология;
- онкология;
- урология;
- неврология;
- жарроҳлик

соҳаларида кенг қўлланилади.

Ультра товушнинг асосий афзаллиги унинг хавфсизлиги ҳисобланади. У рентген нурларидан фарқли равишда ионлаштирувчи нурланиш ҳосил қилмайди. Шу сабабли ҳомиладор аёллар ва болаларда ҳам бемалол қўлланилади.

Допплерография қон оқимини баҳолашда муҳим аҳамиятга эга. У қон томирлардаги қон ҳаракат тезлигини ўлчаш имконини беради. Бу усул:

- гипертония;
- тромбоз;
- атеросклероз;
- юрак-қон томир касалликлари ташхисида муҳим ўрин тутди.

Фонокардиография юрак товушлари ва шовқинларини график шаклда ёзиш имконини беради. Бу усул клапан нуқсонлари ва юрак патологияларини аниқлашда қўлланилади.

Тиббий акустиканинг яна бир муҳим йўналиши — аудиология ҳисобланади. Аудиометрия инсон эшитиш қобилиятини баҳолайди ва эшитиш нуқсонларини эрта аниқлаш имконини беради. Кохлеар имплантлар эса оғир эшитиш нуқсонини бўлган беморларда эшитиш функциясини қисман тиклаш имконини бермоқда.

Ультра товуш терапияси физиотерапияда кенг қўлланилади. У:

- қон айланишини яхшилайти;
- тўқималар регенерациясини тезлаштиради;
- оғрикни камайтиради;
- яллиғланишни пасайтиради.

Бу усул айниқса спорт тиббиёти, ортопедия ва реабилитацияда муҳим аҳамиятга эга.

Сўнгги йилларда юқори интенсивликдаги фокусланган ультра товуш (HIFU) технологияси ривожланмоқда. Бу усул жарроҳлик амалиётларисиз айрим ўсмаларни парчалаш имконини бермоқда.

Муҳокама

Замонавий тиббиётда товуш технологиялари диагностиканинг ажралмас қисмига айланди. Биоакустик усуллар инвазив бўлмаганлиги, хавфсизлиги ва юқори информативлиги билан бошқа диагностик методлардан ажралиб туради. Айниқса, ультра товуш диагностикаси қишлоқ тиббиёти ва тез тиббий ёрдам тизимида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Портатив ультра товуш аппаратлари шифокорларга беморни жойида текшириш имконини бермоқда.

Сунъий интеллект технологияларининг тиббий акустикага кириб келиши диагностика аниқлигини янада оширмоқда. Автоматик таҳлил тизимлари шифокорларга патологик ўзгаришларни эртароқ аниқлашда ёрдам бермоқда.

Шу билан бирга, товушнинг инсон организмига салбий таъсирлари ҳам мавжуд.

Узоқ вақт кучли шовқин таъсири:

-асаб тизими бузилиши;

-қон босими ошиши;

-эшитиш пасайиши;

-стресс ва уйқу бузилиши каби ҳолатларни келтириб чиқариши мумкин.

Шу сабабли тиббиётда акустик хавфсизлик қоидаларига қатъий амал қилиш талаб этилади.

Хулоса

Биоакустика ва тиббий акустика замонавий тиббиётнинг муҳим йўналишларидан бири ҳисобланади. Товуш ва ультра товуш технологиялари инсон организмни текшириш, касалликларни эрта аниқлаш, қон айланишини баҳолаш, эшитиш функциясини текшириш ва физиотерапевтик даволашда катта аҳамиятга эга.

Ультра товуш диагностикасининг хавфсизлиги, юқори аниқлиги ва инвазив эмаслиги уни тиббиётда энг кўп қўлланиладиган диагностик усуллардан бирига айлантирди. Замонавий технологиялар, жумладан доплерография, рақамли аускультация, аудиология ва HIFU тизимлари тиббий акустиканинг имкониятларини янада кенгайтирмоқда.

Шу сабабли биоакустика асосларини ўрганиш тиббиёт, биофизика ва клиник амалиётда муҳим аҳамиятга эга бўлиб, келажакда ушбу соҳадаги илмий тадқиқотлар инсон саломатлигини муҳофаза қилиш имкониятларини янада кенгайтиради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Guyton A.C., Hall J.E. *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier, 2021.

2. Kremkau F.W. *Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments*. Elsevier, 2020.
3. Bushberg J.T. *The Essential Physics of Medical Imaging*. 2021.
4. WHO Guidelines on Medical Imaging and Radiation Safety, 2023.
5. Rossing T.D. *Springer Handbook of Acoustics*. Springer, 2020.
6. Rumack C.M. *Diagnostic Ultrasound*. Elsevier, 2018.
7. Szabo T.L. *Diagnostic Ultrasound Imaging*. Academic Press, 2019.
8. Nyborg W.L. Biological effects of ultrasound. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2019.